

# ソフトとハードの世代混在に起因する問題と世代からの独立性の確保

著者名(日)	中村 修
雑誌名	嘉悦大学研究論集
巻	53
号	2
ページ	147-163
発行年	2011-03-20
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1269/00000275/">http://id.nii.ac.jp/1269/00000275/</a>

## 研究論文

# ソフトとハードの世代混在に起因する問題と 世代からの独立性の確保

Problems Depend on Mixed Versions of Hardware and Software,  
and Independency from Versions

中 村 修  
Osamu NAKAMURA

### <要 約>

現在、高等学校や大学でパーソナルコンピュータの操作に関わる指導が一般的になり、社会においてもインターネットを活用した様々なサービスが提供されている。もはやパーソナルコンピュータ等の情報機器は我々の生活に欠かせない存在となっている。従って、得手不得手や好き嫌いによらず基本から応用に至るまで適切な学習が不可欠となっている。

しかし、情報機器の進歩は速く、ソフトウェアとハードウェア<sup>1)</sup>のいずれにおいても世代（バージョン）の交代が頻繁に起こるため、様々な教育上の問題が生じている。例えば、指導時点におけるソフトウェア、ハードウェアの世代混在に起因する問題や、指導時と実際に社会に出てからの活用時点とのタイムラグが主な問題として上げられる。また、指導を具体的に詳しく行うほど、これらの問題の影響は大きくなる。

そこで、本稿では、ソフトウェアとハードウェアの世代や指導時と活用時のタイムラグに起因する問題を解消し、効果的な学習指導を実現するための、学習内容、学習方法、および学習環境を提案する。

### <キーワード>

パソコン教育、OS、アプリケーションソフト、バージョン、概念学習、自己学習、SaaS

### 1. はじめに

既に高校で「情報」の授業が開始されてから久しい。開始直後には、社会に出てから必要とされる技能の会得のため様々な提案や試みがなされてきた（[1]、[2]）。その後教科「情報」が定着するにつれ改善すべき課題も指摘されるようになった（[3]、[4]、[5]、[6]、[7]、[8]）。特に、大学等の学校施設としてパソコン実習室を備える場合には、ハードウ

ウェア、ソフトウェアともに年々旧世代化していき、必要とされる最新技能との乖離が進んでいく（[9]、[10]、[11]、[12]）。個人にノートパソコンを所持させる場合においてもいくらか緩やかではあるが上記の乖離の問題は存在する。特に、パソコン技能修得関連科目の履修時期を自由に行えるようにした場合や、再履修クラスを複数年次の学生で構成する場合には、ハードウェア、ソフトウェア環境の旧世代化の他に、本稿が対象とする世代混在の問題が生じる。例えば、入学年次によって異なる以下の要因の混在である。（1）パソコンハードウェア<sup>1)</sup>の操作方法、（2）OS（主にWindowsXP、Vista、7<sup>2)</sup>）の操作方法、（3）アプリケーションソフトウェア（以降APと略す。主にMS Office2003、2007、2010<sup>2)</sup>）の操作方法。これらを総合的に学習させる場合には、組合せの数は多数となり統一的な学習指導は極めて困難になる。

そこで本稿では、学習内容、学習方法、および学習環境の3つの視点から世代混在に起因する問題の解消方法を提案する。まず学習内容の検討では共通部分と固有部分の分離を、学習方法の検討では共通学習と個別学習の分離を、学習環境の検討では集合学習と自己学習の分離を基本に世代からの独立性確保の方法を提案する。

## 2. 問題の所在

パソコン教育で使用するハードウェアやソフトウェアは、機能の高度化やセキュリティ対策のためとして世代交代が進められている。この世代交代によって、企業や教育機関などの組織内では、異なる世代が混在することに起因する様々な問題が生じている。一方、一人のパソコンユーザから見た場合、年代によって異なる世代のハードウェアやソフトウェアを使わざるを得ないことに起因する問題もある。

表1にこれらの世代混在・相違の状況と弊害を示す。企業や教育機関において同一時点で、パソコン利用者が異なる世代のハードウェアやソフトウェアを使用することで生じる世代混在は、企業における世代統一等による旧世代化とサポートの不備、教育現場における学習内容の不統一、環境維持費用の増大を招く。特に大学等の学校施設としてパソコン実習室を備える場合には、ハードウェア、ソフトウェアともに年々旧世代化していき、必要とされる最新技能との乖離が進んでいく（[1]、[5]、[7]、[8]、[11]）。個人にノートパソコンを所持させる場合においても上記の乖離の問題は存在する。特に、パソコン技能修得関連科目の履修時期を自由に行えるようにした場合や、再履修クラスを複数年次の学生で構成する場合には、ハードウェア、ソフトウェア環境の旧世代化の他に、本稿が対象とする世代混在の問題が生じる。例えば、入学年次によって異なる以下の要因である。（1）パソコンハードウェア<sup>1)</sup>の操作方法、（2）OS（主にWindowsXP、Vista、7<sup>2)</sup>）の操作方法、（3）AP（主にMS Office 2003、2007、2010<sup>2)</sup>）の操作方法。これらを総合的に学習させる場合には、組合せの数は多数となり統一的な学習指導は極めて困難になる。これらの問題は、筆者が実際に担当した再履修科目において生じている。

一方、パソコン利用者が年代や所属する組織によって、異なる世代のハードウェアやソフトウェアを使用することで生じる世代混在は、世代毎の再教育の必要性（自己学習の必然性）、過去の学習内容の旧世代化、および対投資効果の短期化を生じる。

そこで、本稿では学習成果として、例えばWindows とOffice の操作理解度や習熟度を向上させるために、バージョンが違っていても対応できる力や自ら操作方法を探り出し学習を進められる力を最終目的としてそれらに至る方法を示す。

表1 世代混在の分類

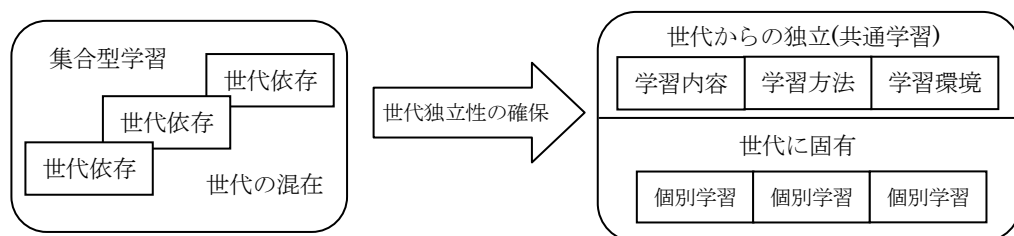
主な事例	状 況	弊 害
事 例 1	企業や教育機関において同一時点で、異なる世代のハードウェアやソフトウェアを使用するパソコン利用者が混在する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・企業における世代統一等による旧世代化とサポートの不備</li> <li>・教育における学習内容の不統一</li> <li>・環境維持費用の増大他</li> </ul>
事 例 2	パソコン利用者から見て、年代や所属する組織によって、ハードウェアやソフトウェアの世代が異なる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・世代毎の再教育の必要性（自己学習の必然性）</li> <li>・過去の学習内容の旧世代化</li> <li>・対投資効果の短期化</li> </ul>

### 3. 問題解決のためのアプローチ

従来、前記2.の問題に対しては、世代更新に合わせて教育環境も更新していくことが一般的であったが、ハードウェアの高性能化（特に内蔵CPU;Central Processing Unit）以上に、ソフトウェア（特にWindows本体とOffice<sup>1)</sup>）世代の世代交代がおよそ3年に1回程度のペースであったため、教育機関だけでなく企業においても旧世代のソフトウェアを継続して使用するケースが増えている（[web-1]、[web-2]）。メインフレームと比べノートパソコンは安価とはいえ、1人で1台を使用するのが一般的になった現在では、ハードウェア、ソフトウェアの更新には多大な費用を必要とし、対費用効果は、ソフトウェアの新世代においては良い結果が得られているとは言えない状況である。

上記の課題を解決するため、ハードウェアやソフトウェアへの依存の所在を、学習内容、学習方法、および学習環境の3つに想定して図で示した（図1）。図1は、世代が混在した集合型学習を、学習内容、学習方法、および学習環境それぞれにおいて世代から独立させ、世代に固有な個別学習の割合を狭める考えを示している。またそれぞれのアプローチは、表2に示すとおりである。

図1 世代の混在と独立性の確保



まず学習内容については、ハードウェアやソフトウェアの世代に依存する問題が、世代毎に策定される学習内容にあると考えた。また、この問題に対しては学習内容を共通事項と世代に固有な事項とに分離・階層化して世代依存性を局所化することが、世代依存に起因する問題の解消に有効であると考えられる。

学習方法については、世代に依存する問題が、集合型授業にあると考え、この問題に対しては、先の共通学習事項に対しては集合型学習方法とする一方で、固有事項に対して自己学習を行うことが有効であると考えた。

最後に学習環境については、全くパソコンを使わないという方法も提案されているが〔13〕、指導すべき内容がパソコンの操作に関することであるため、この方法は採ることができない。そこで、世代毎に環境を構成することに世代依存性が生じ、その解消には、世代に依存しない環境と世代依存の環境とを分離して、それぞれに適した環境を使用するとともに、世代に依存する部分について個別化と自己学習化を促進することが有効と考えた。

表2 世代からの独立性へのアプローチ

検討項目	学習内容	学習方法	学習環境
世代依存の所在	世代毎の構成	集合型授業	世代毎の環境 (ハード/ソフト)
着 眼 点	共通⇔固有の 階層化	集合⇔自己 (共通) (固有)	共通⇔固有 (SaaS) (個別)
具体的な方法	・ 共通事項の抽出 (概念学習) ・ 固有事項の抽出	・ 共通事項：集合学習 ・ 固有事項：自己学習	・ 共通事項：SaaS ・ 固有事項：個別環境

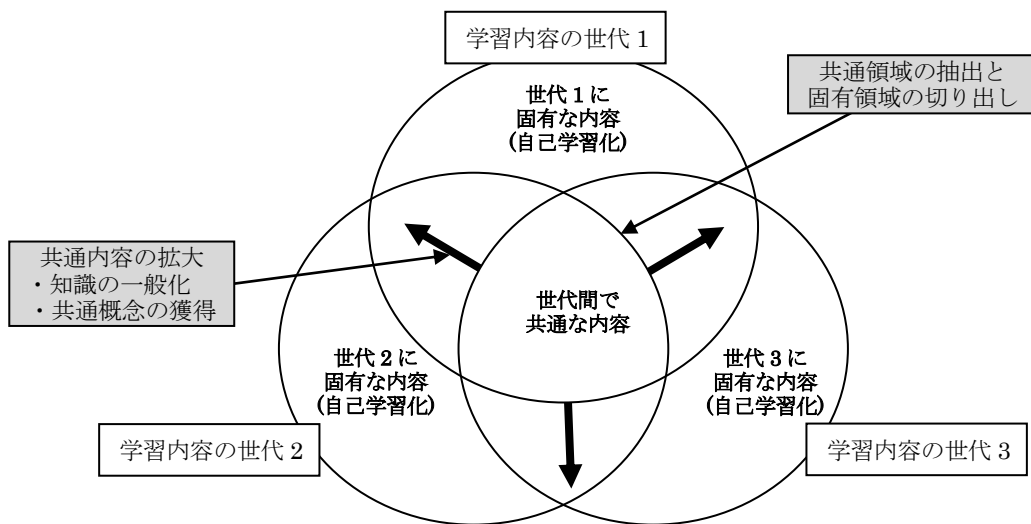
#### 4. 世代からの独立性を確保する方法

従来、本稿で対象としているハードウェア、ソフトウェアの世代混在に起因する教育上の問題についてその解決方法は、未だ示されていない。

そこで、本稿では、共通部分／個別部分に階層化した学習内容・方法・環境で対応する方法の提案を行う。具体的には、表2に示したとおり、学習の内容、方法、および環境を対象

に世代からの独立性を確保する方法を提案する。独立性確保の基本的な概念を図2に示す。図2では、ハードウェアおよびソフトウェアの操作方法（学習内容）を3つの世代を例にしてその相対関係を示している。それぞれの世代間では、共通（もしくは類似／同一）の操作方法である部分と、世代固有の操作方法とがあることを示している。世代からの独立性の確保は、共通部分と固有部分を分離し共通部分を教授対象に、固有部分については自己学習対象にする方法や、図2では矢印で示したように共通部分を拡大することにより促進できると考えられる。

図2 世代依存性と独立性確保の概念



#### 4.1 学習内容に対して

##### 【世代依存のポイント】

学習者を指導する立場からは特に同一時点での世代の混在が問題となる。一方学習者の立場からは学習時期が異なる世代の相違が問題となる。世代からの独立性を確保するとは、世代混在の弊害をなくす、すなわち学習内容と実使用で必要な内容との不整合をなくすことである。この不整合が生じた場合には、再学習が必要となってしまう<sup>4)</sup>。

ハードウェアの世代依存性は、機種の違いというよりほとんどがOS（Windows）の世代の違いによる操作方法の違いとなって現れる。もちろん機種の違いによる操作方法の違いもあるが、いずれも以下に示すような、個人で使い方を会得できるレベルの相違である。

- ・ 操作面（キーボード面など）のボタン・キーなどのレイアウト上の相違
- ・ 各種入出力ポートの種類と配置などのレイアウト上の相違
- ・ 内蔵装置の相違（主に、CD・DVD装置、メモ리카ード入出力装置など）
- ・ 処理速度や記憶容量などの量的相違（操作に影響を与えない）

ソフトウェアの世代依存性は、OSを除くAP世代の相違による操作方法の違いとなって現れる。教育機関での使用APの選定は、主に企業などでビジネスに最も使われていることを基準にすることが一般的である。従ってしばらくの間、OSがMicrosoft社のWindowsを採用することが多いことに合わせ、APも同社のオフィスソフト<sup>5)</sup> Microsoft Officeを採用する場合が多く<sup>6)</sup>、この傾向は、Windowsを採用する企業が残存する内はしばらく続くと予想される。

### 【基本的な考え方】

#### (1) 同一時点での世代混在に対して

この世代混在による不整合を防止する方法は、以下のとおりである。

##### (i) 混在させない

共通部分の拡張と固有部分の圧縮を進め、固有部分を個別に学習させる。

##### (ii) 混在の弊害を減らす

学習内容の使用段階での操作方法の相違から生じる再学習の効率を向上させ、相対的に固有部分の割合を減少させる。

#### (2) 学習時期の相違に対して

この不整合を防止するためには、以下の2つの方向で考える必要がある。

##### (i) 学習の時間差により混在を無くす

年代の推移により機能改善等のため必然的に生じるため、1人の学習者から見た場合時間差があり、解消方法はこの時間差を利用する方法が考えられる。

##### (ii) 混在の弊害を減らす

学習内容の使用段階での操作方法の相違から生じる再学習の効率を向上させ、相対的に固有部分の割合を減少させる。

#### (3) ハードウェアの世代依存性に対して

- ・ OS (Windows) の世代の相違による操作方法の違いを解消する

#### (4) ソフトウェアの世代依存性に対して

世代からの独立性を確保する方法を以下に列挙する。

- ・ 基準とする知識と固有知識（差分）とを分ける
- ・ 基準とする知識については、数年間隔で更新するとともに、教える内容を抽象化・汎化する
- ・ 知識の抽象化・汎化には知識の獲得と適用方法の検討が必要で、類似の考え方に概念学習がある
- ・ 固有知識については、予め差分として教材を準備する方法と、学習者自らが探索する方法を教授する方法とが考えられる
- ・ 概念知識（概念）と固有部分とを分離して教授する
- ・ すなわち比較的普遍的な基礎知識とソフトウェアやハードウェアに固有な部分とを分離

する

- ・ 普遍的部分については、概念や知識の抽象化・汎化などにより知識体系を構築する
- ・ 固有な部分については、予め差分として教材を準備する方法と、学習者自らが学習する方法とが考えられる

学習内容の世代からの独立性を確保する方法を表3, 表4, 表5, および表6に要約する。以下は具体的な方法である。なお、表中の、Contents (C) は学習内容を、Method (M) は学習方法を、Environment (E) は、学習環境をそれぞれ意味する。

#### (C-1) ハードウェア操作の共通概念の構築：操作対象機能とユーザインタフェースの分離他

- ・ 目標とする操作の方法学習内容から機種固有な操作（キー配置やアサイン機能の相違等）を分離し、機種依存部分を局所化した操作学習内容とする
- ・ 特に機種固有のキー操作については、アサイン機能を変更するソフトウェアの活用等の手段を講じることができる

#### (C-2) ソフトウェア操作の共通概念の構築：操作詳細度のレベル分けと類似操作の統合化

以下に示すようにソフトウェア操作機能を階層化し、世代に固有の階層を局所化することで世代依存性を学習内容全体に波及しないようにする。尚、以下に示した階層は、上位の階層が世代依存性の強い階層である。

- ・ 第1 階層：Windows、AP 操作レベルで世代固有の操作
- ・ 第2 階層：AP 操作レベルで、一般化している操作
- ・ 第3 階層：Windows 操作レベルで、一般化している操作
- ・ 第4 階層：操作方法を発見するスキルあるいはスキル修得法

#### (C-3) 基準世代の設定とそこからの変化情報の構築

従来から行われている方法で、学習者が習熟している世代を基準世代として、その世代からの相違点、すなわちある操作を行う場合の操作の変更点を学習者に提示する方法である（[15]、[16]）。文献 [15]、[16] では、マイクロソフト社のオフィスソフトの操作方法を、2003 の世代を基準に 2007 と 2010 の世代の操作方法の違いを解説している。ただ、2007 世代の解説では同時期に発表された Windows VISTA を前提としており、2010 世代の解説では Windows 7 を前提としている。これは、Windows の世代変更とフォンスソフトの世代変更がほぼ同時期に行われることからすれば妥当な前提条件であると考えられる。

基準世代を設定したことが B5 判サイズで、110～120 ページほどの分量で収まっており、一から説明する従来の解説図書に比べて学習者の負担は半減すると思われる。



表3 世代からの独立性を確保するための方法（学習内容）

検討対象	世代依存性の所在	世代からの独立性を確保する方法	
		検討対象	具体的な方法の案
学習内容 (C)	世代に共通な部分と固有な部分が混在	共通（世代独立）部分の抽出と拡張方法	(C-1) ハードウェア操作の共通概念の構築：操作対象機能とユーザインタフェースの分離他 ・操作しようとする機能から具体的な操作（機種固有なこと（キー配置／キーへの機能アサイン／））への新興 ・上記を階層化し分離：最悪固有状況：キーへのアサイン機能が異なる（発生頻度が少ないことが救い）
		固有部分（世代依存）の抽出と圧縮方法	(C-2) ソフトウェア操作の共通概念の構築 操作詳細度のレベル分けと類似操作の統合化／ソフトウェア操作共通概念の階層化 ・第1階層：Windows、AP 操作レベルで世代固有の操作 ・第2階層：AP 操作レベルで、一般化している操作 ・第3階層：Windows 操作レベルで、一般化している操作 ・第4階層：操作方法を発見するスキルあるいはスキル修得法  (C-3) 基準世代の設定とそこからの変化情報の構築 ・解説図書の実例あり

## 4.2 学習方法に対して

### 【世代依存のポイント】

学習の内容と環境以外に、学習の方法に関する世代依存性は、学習の形態（集合型か個別型か）と学習の姿勢（受動型か能動型か）と密接に関係している。最悪の組合せは、集合型で受動型の学習方法で、最も世代への依存性が強くなる可能性が高い。

### 【基本的な考え方】

- (1) 学習効率の観点から、学習の形態も姿勢も学習内容に応じて適宜選択すべきである
- (2) 世代に共通の学習内容（前記の学習内容の検討結果）については、集合型で受動型、または集合型で能動的な学習方法が最も学習効率が高いと考えられる
- (3) 世代に固有の学習内容（前記の学習内容の検討結果）については、個別型で能動型の学習方法が、世代からの独立性の確保に必要である

これらの学習方法の独立性確保の要因と特徴を表4に要約する。

表4 学習方法の世代独立確保の要因

学習形態 \ 学習姿勢	集 合 型	個 別 型
受動型	従来の典型的な学習方法 世代に共通の学習に適する	教師が個別に対応する方法 最も非効率な方法
能動型	本来の理想的な学習方法 学習内容に依存しない	従来の個別学習方法 e-Learning等で実施

学習方法の世代からの独立性を確保する方法を表5に要約する。以下は具体的な方法である。

#### (M-1) 構築済み共通概念前提の集合型学習：上記 (C-1) を用いた学習

(1) 共通概念教材の作成により、ハードウェア、ソフトウェアそれぞれ以下のように個別の機種での統一的な学習を実現する。

##### ハードウェアの場合：

- ・学習操作体系の構築：学習目標操作から機種固有の操作に変換する体系
- ・操作変換へのサポート方法：操作読み替え表の作成や、キーアサインを変更するソフトウェアの活用 (Word のショートカットキーアサインの例は、文献 [web-6] に示されている)

##### ソフトウェアの場合：

- ・学習操作体系の構築：学習目標操作からソフトウェア世代に固有な操作に変換する体系
- ・操作変換へのサポート方法：基準教材をまず作成し、世代に固有なキーワード (操作方法) の箇所だけを一括置換することで作成 (基準世代学習教材からの、複数世代への自動変換 (キーワード置換)))

#### (M-2) 共通概念を前提としない学習：自己探索型の学習

何らかの学習経験のある学習者では、操作の具体的な方法が異なっても、類似の操作については手探りや補助情報 (HELP や Web 検索) によって、自己探索型の学習が可能である ([17])。これは RPG (Roll Playing Game) における操作と良く似ており、一通りの経験によって背後にある操作のパターン (類似概念) に気付くようになり、自己探索型の学習ができるようになる。幾つか実際に学習を支援するシステムも開発されている ([18]、[19]、[20])。パソコン操作の学習において、この自己探索型の学習方法を具体化する例を以下に示す。

- ・操作方法を発見するスキルの養成方法：さらに抽象的な操作概念の発見手法と操作方法が、メニューを最上位として階層化されていることを活用する

(機能階層例) AP 種別 → メニュー (リボン) → サブメニュー → 詳細プロパティ等

##### 【手順の具体例】

①自己探索の開始点への誘導：類似操作の提示／補助情報への誘導／機能階層の最上位へ

## 誘導

②目標機能に到達した場合：上位階層から到達階層までのパス、各階層での選択子の識別状況を記憶

目標機能に到達できなかった場合：一旦自己探索での操作を中断し、目標機能に絞った補助教材の探索や Web 検索に誘導(操作方法検索の効率的な検索式を参考情報として提示する等のサポートが必要)

表5 世代からの独立性を確保するための方法（学習方法）

検討対象	世代依存性の所在	世代からの独立性を確保する方法	
		検討対象	具体的な方法の案
学習方法 (M)	学習目標 (世代) の異なる学習者が混在	共通部分の学習方法 (統一化)	<p>(M-1) 構築済み共通概念前提の集合型学習：上記 (C-1) を用いた学習方法</p> <p>(1) 共通概念教材 → 個別の機種での統一的な学習方法</p> <p>ハードウェアの場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学習体系：学習指導 ⇔ 個別機種の固有操作に変換して理解</li> <li>・上記操作の変換サポート方法：読み替え表／キーマシンの変換 (対応フリーソフト有り) 等／但し、自分の機種に合わせて操作するのが本筋⇔学習時だけキーマシンを変える等</li> </ul> <p>ソフトウェアの場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学習体系：学習指導 ⇔ 世代に固有な操作に変換して理解</li> <li>・上記変換のサポート方法：教材として作成・異なる箇所だけを置換することで自動作成 (複数世代のソフトウェア操作説明書作成の自動化等 (基準世代説明書 → 複数世代への自動変換 (キーワード置換)))</li> </ul>
		固有部分の学習方法 (個別化)	<p>(M-2) 共通概念を前提としない学習：自己探索型の学習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・操作方法を発見するスキルの養成方法：さらに抽象的な操作概念を体系化 (例)</li> </ul> <p>目標操作を X とするとき</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・何から始めるか分からない → スタートポイントへ誘導</li> <li>・ある操作 Y の方法が分からない → HELP または Web を検索する (操作方法の検索方法) を提示</li> <li>・検索結果の説明の意味が分からない → さらに関連解説を検索</li> </ul> <p>自己探索型の学習履歴記録から学習スキルの充実を図る</p> <p>「何をやったら分かったか」の何と分らなかったことの組み合わせを記録する</p> <p>自己探索型学習の履歴記録の自動化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・KB (知識ベース) の構築 (例；プロダクションルール (if then else) 化)</li> <li>・プロダクション・システム (PS) の構築：自己探索型学習スキル修得のためのシミュレータなど</li> </ul>

### 【自己探索型の履歴記録から学習スキルの充実を図る】

上記②に関連し、自己探索によって希望の操作方法が明らかにできた場合には、成功体験の蓄積として、以下の情報の蓄積と体系化を図ることで、次の自己探索に活用することができ、加速度的に学習効率が向上すると考えられる。

- (1) 探索経路と選択子識別の判断根拠（学習者の固有な状況に応じた状況判断の履歴を蓄積）
- (2) 自己探索の自己完結性の評価と探索経路の長さ（自己探索学習は自己完結性を高めることが重要であり、探索効率の評価とともに学習評価尺度として記録する）

これらの履歴や記録は、従来のプロダクションシステム（PS）環境で KB（知識ベース）として構築することにより、以後の蓄積とノウハウとしての利便性が向上する。類似の研究事例として文献 [22]、[23] 等が発表されている。

## 4.3 学習環境に対して

### 【世代依存のポイント】

学習環境では、ハードウェアや全てのソフトウェアを個人が購入するため、購入時点の世代に依存する。大学におけるパソコン教育においても、入学年度の相違により、パソコン機種、OS (Windows)、オフィス・ソフトウェア等の AP の全てあるいは一部の世代が異なる。このことが、世代混在を生む原因になっている。

### 【基本的な考え方】

上記の世代混在を防ぐ基本的な考え方は、世代に依存しない環境と世代依存の環境とを分離して、それぞれに適した環境を使用するとともに、世代に依存する部分について個別化と自己学習化を促進することである。世代に依存しない学習環境とは、ハードウェアにおいては基本的な SW やキー操作等であり、ソフトウェアにおいては世代に共通の操作パターンや操作の概念である。世代（機種）に依存する学習環境とは、ハードウェアにおいてはキー配置や表示等の基本設定等であり、ソフトウェアにおいては機能のキーマシン等である。

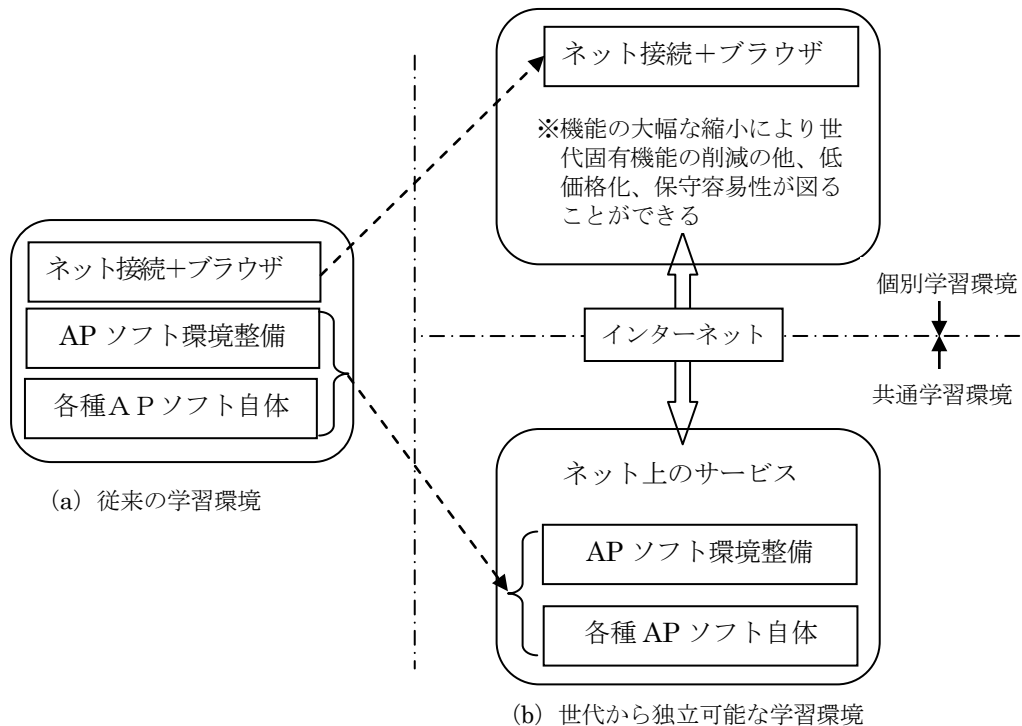
まず、図 3 に世代からの独立性を確保可能な学習環境の案を示す。従来の学習環境の問題点は、OS を含むハードウェアの他にアプリケーションプログラムを購入し所有することである。所有する時点の世代に拘束されることになる。またアプリケーションプログラムを所有することにより最適な動作環境の維持もユーザの負担となってくる。

そこで、最近では、パソコン本体の機能をできるだけ縮小し、例えば、ネットワークへ接続する機能と Web ページを閲覧するブラウザソフトウェアのみを持たせた形態の機種が販売されている。このような機能縮小により、AP からの独立性が確保できるとともに、低価格化、保守容易性を実現できる。また、パソコン本体にはデータを格納しないことで、セキュリティの向上も見込める（反対に、データの保存場所が不明という点にセキュリティ上問題とする考え方もある）。図 3 中のネット上のサービスの内、各種 AP ソフトウェアについて

は、実使用の AP との整合性が課題となるが、互換性のある類似操作を採用したソフトウェアであれば得られるメリットが大きく今後有望な学習環境として期待できる。

他に、AP として無償で利用可能なオープンソフトウェアを活用し、操作方法も共有するという方法も、世代への依存性を削減する方法として期待できる。

図3 世代からの独立性を確保可能な学習環境



世代からの独立性を確保可能な学習環境として、実際に実務等で使用する環境との整合をとることを前提に独立性を確保する方法を表6に要約する。

#### (e-1) 学習者個別の環境の機能縮小

- ・インターネットへの接続と Web ページ閲覧機能を最低限の機能として備えた学習環境とし、学習対象となる AP を個別学習環境から外へ出す
- ・上記の効果は、AP 世代からの独立の他に、学習個人の、ソフトウェア費用、メンテナンス負荷を大幅に削減可能である

#### (e-2) インターネット上のサービスアプリケーションの活用

- ・現在、表 7 の例に示すように、ブラウザさえあれば使用できるオンライン・オフィスソフトが数種類サービス提供中であり、これらを活用できる

- ・実使用オフィスソフトとの整合性を保つ方法として、例えば文献〔web-5〕で紹介されているように、複数のオンライン・ソフトを使用場面に応じて使い分ける方法などがある

(e-3) 外部サービスアプリケーションに関わる世代依存性の検討をさらに進める

- ・例えば表7のオンライン・オフィスソフトでは、無償であること、更新が容易であることなどにより、パッケージ製品として販売されているオフィスソフトより却って更新頻度が高い場合がある
- ・このため、変更点に対する学習者へのフォローの方法を考えておく必要があり、例えば共有可能なオンラインマニュアルの構築等が有効な対応方法として考えられる

表6 世代からの独立性を確保するための方法（学習環境）

検討対象	世代依存性の所在	世代からの独立性を確保する方法	
		検討対象	具体的な方法の案
学習環境 (E)	異なる世代の実機・実ソフトを学習者が使用	環境の統一(共通環境へのソフトと固有部分の局所化)	(e-1) 学習者個別の環境の機能縮小 (e-2) インターネット上のサービスアプリケーション <sup>[4]</sup> 等の活用 (e-3) 外部サービスアプリケーションに関わる世代依存性の検討

表7 無償で使えるオンライン・オフィスソフトの例（〔web-4〕より）

ソフト名称	提供元	特徴
Google ドキュメント	グーグル株式会社	マイクロソフト社のオフィスとほぼ同等機能、本学でも使用中
ThinkFree てがるオフィス	ソースネクスト株式会社	ワープロ、表4計算、プレゼンソフトから構成される
Microsoft Office Live Workspace	マイクロソフト株式会社	マイクロソフト社のオフィスソフトで作成した文書類の保存と閲覧が可能
Zoho（ゾーホー）	Advent Net inc	Googleアカウントが前提となるが、マイクロソフト社のオフィスと同等
Num Sum	Trim Path	海外版ソフト
iNet Word	iNet Office, Inc	海外版ソフト
G Office	Silver office Inc	海外版ソフト
Write board	37signals LLC	海外版ソフト

## 5. 今後の展望と課題

本論で示した方法のさらに新しい展開を期待できる事項について、今後の展望と課題について考察した。

### (1) オンライン・AP（OASと略す）の動向

ソフトウェア世代への依存性を解消する最も有効な手段ではあるが、業界標準となり得るかが今後の注目点である。また、文書等の保存に関しては、セキュリティ上の懸念を払拭することが第一に求められる。ネットワーク上のユーティリティ<sup>8)</sup>を構築するレベルとして以下が想定され、セキュリティ重要度に応じて以下のレベルの選択が必要となる。

- ・グローバルレベル：制限なし
- ・国家レベル：データセンターの設置範囲、アクセス、データ保存を、国内に制限するレベル
- ・組織レベル：データセンターの設置範囲、アクセス、データ保存を、自治体、企業等の組織に制限するレベル
- ・グループレベル：データセンターの設置範囲、アクセス、データ保存を、特定のグループに制限するレベル

一方、上記のような固定的な制限の他に、要求に応じ柔軟にセキュリティレベルを設定可能とするプラットフォームの出現が期待される。

### (2) 企業での情報処理環境

上記5.2のOASが業界標準となり、その効果として学習の統一性が実現されることが望まれるが、企業において、標準ソフトウェアとするか否かの選択基準は、以下の通りと考えられる。性能や機能よりも、対投資効果やドキュメントの流通性、利用者数であると考えられるが、今後これらが、OASの採用を促す方向に推移することが期待される。

- ・対投資効果：同等の機能が実現されるならば、ソフトウェアの購入、維持に関する費用を節減できるので今後OASの採用にシフトしてゆくことが予想される。
- ・継続性：OASの方が、従来の単体ソフトウェアよりも更新頻度が高いが、OASとしてのサービス継続性を阻害する要因は、現在のところ見あたらず、企業がOASを不採用とする理由にはならないと考えられる。
- ・利用者数：取引相手等との互換性が保たれている、また編集機能等が類似していることが求められるため、性能や機能よりも採用基準として重視される。今後OASの社会的認知が進み、利用者数が増えることが予想される。
- ・性能・機能：単体販売の従来のソフトウェアに対し、OASでは、操作性は維持したまま更新頻度が高く性能や機能について有意差はなくなりつつある。

### (3) 教育現場での情報処理環境

基本的に企業や自治体等で求められる情報処理スキルに準じてパソコン教育を行う教育現場では、これらの組織と同等の情報処理環境で同等のスキルを修得することが目標となる。入学と同時にノートパソコンを購入させる大学が増えているが、対象となるノートパソコンのレベルには現在でも以下があり、学習環境の世代依存性を解消させるためにはレベルの低いノートパソコンが望まれる。

<レベル高>

- ・レベル1：スタンドアロン型（必要なソフトウェア全てを購入しインストールする）
- ・レベル2：半スタンドアロン型（APは大学のマスライセンスを利用する）
- ・レベル3：ネットワーク共存型（通信機能とブラウザのみ搭載しオンライン・ユーティリティを利用するいわゆるネットブック）

<レベル低>

上記（2）の動向により、レベル3へとシフトすることが期待される。

## 6. おわりに

パソコン学習において、ハードウェアやソフトウェアの異なる世代が混在することに起因する弊害を解消する方法を提案した。すなわち、学習の内容、方法、および環境のそれぞれの視点から、世代の混在を防ぐ方法や統一的な学習を実現する方法を示した。

学習内容については、共通（世代独立）部分の抽出と拡張方法、ならびに固有部分（世代依存）の抽出と圧縮方法を示した。

学習方法については、共通部分の学習方法（統一化）、ならびに固有部分の学習方法（個別化）を示した。

学習環境については、環境の統一（共通環境へのシフトと固有部分の局所化）方法を示した。

今後も、旧世代となってしまうパソコン学習環境への投資を減らすとともに、学習者自らが操作方法を発見的に習得することで効率的かつ効果的なパソコン学習を実現させることが、重要な検討課題となる。

企業や教育機関では今後ますます、経費節減、セキュリティの向上、そして学習効率の向上が求められていくが、個人のパソコン環境の機能を縮小し、オンラインでソフトウェアサービスを活用する方向は、今後ますます普及してゆくものと考えられる。学習環境においても、所有する時代からサービスの提供を受ける時代へと変化していくのは確実と思われる（[21]）。



## 注

- 1) Windows 採用のノートパソコンは、世界のほとんどのメーカーが製品を提供しているため多種である
- 2) Microsoft 社の登録商標である
- 3) 中村脚注
- 4) 再学習を自己学習で行えるようにすることは有効な方法と考えられる
- 5) オフィスソフトは、ワープロ、表計算などのソフトをセットで販売するソフトで、統合オフィスソフトは、1本のソフトで様々な機能を果たすソフトを指す場合が多い
- 6) 最近では、Microsoft 社の寡占状況を嫌い様々なオフィスソフト（中国企業の King Soft など）が発表されており少しずつシェアを伸ばしている。また、Sun Microsystems 社の Open Office のように無償でダウンロードし使用できるオフィスソフトや、Google ドキュメントのように SaaS (Software as a Service) 型の無償サービスもある
- 7) オンライン・オフィスソフトは、有償と無償の2種類あり、マイクロソフト社のオフィスソフトや PDF 形式とファイル互換性を有するものが多い
- 8) クラウドという用語は社会に浸透しつつあるが、パスワードと見られる場合もあり、本文では文献 [21] にないユーティリティという用語を用いた

## 参考文献

- [1] 伊藤俊秀他：「ノート型パソコンを利用した情報教育」情報処理学会コンピュータと教育研究会、20-3, 1992, 1.17
- [2] 中野由章他：「新学習指導要領とこれからの情報教育」、情報処理、Vol.50, No.10, Oct.2009
- [3] 河野 義章：「概念学習のための授業タクティクス分析基準の開発」、東京学芸大学紀要、総合教育科学系, 57, pp.103~113, 2006
- [4] 永野 和男：「高等学校必修科目としての「情報」～普通教科「情報」はどのような経緯で作られたのか～」IPSJ Magazine, vol.48, No.11, Nov.2007
- [5] 松本 吉生：「高校での情報教育の現状と学会への期待」、情報処理、Vol.50, No.10, Oct.2009
- [6] 武田 尚彦：「情報リテラシー教育後のノート PC の活用度に関する考察」情報処理学会コンピュータの教育研究会、2003-CE-728139, Dec.15, 2003
- [7] 松浦 敏雄他：「情報教育のための計算機環境」情報処理学会コンピュータの教育研究会、53-6, 10.22.1999
- [8] 青木謙二他：「大学における教科「情報」の基礎学力確認テストの実施と結果の分析」、情報処理学会論文誌、Vol.48, No.8, Aug.2007
- [9] 雄山 真弓：「大学における情報教育の意義と役割－具体化の方法と情報環境の整備－」、情報処理学会コンピュータと教育、32-5, 5.27.1994
- [10] 富田 眞治：「大学における情報教育環境の整備」、情報処理、Vol.41, No.11, Nov.2000
- [11] 原田悦子：「文化系大学・学部における情報教育～その目的と問題～」、IPSJ Magazine, Vol.41, No.3, Mar.2000
- [12] 宮田 一乗：「メディアアート領域における情報教育」、情報処理 41 巻、3 号、2000 年 3 月
- [13] 井戸坂幸男他：「中学校におけるコンピュータを使わない情報教育（アンプラグド）の評価」情報処理学会コンピュータと教育研究会、2008-CE-93 (7)、2.16.2008

- [14] 中田秀基：「Google のクラウド技術」、情報処理、vol.50, No.11, Nov.2009
- [15] MOT コミュニティ著：「office2003 と比べて分かる 2007office system」日経 BP ソフトプレス、2008.7.14
- [16] BAL.com 著：「office 2007 と比べて分かる 2010 office system」日経 BP 社、2010.8.16
- [17] 齋藤 浩著：「これからの「総合的な学習」、学文社、2009.11.30
- [18] 岡田 和則他著：「アノテーション（注釈）<sup>3)</sup> 機能を持つ自己学習支援教育システム」情報処理学会研究会 2003-CE-69（4）、2003.5.16
- [19] 沼尾 正行他著：「階層化された知識の継承による情報フィルタリング」電子情報通信学会研究会 知能と複雑系 116-8, 1999.5.24
- [20] 伊藤 紘二他著：「問題解決支援における階層的学習者モデルと指導について」、情報処理学会コンピュータと教育研究会 10-17, 1990.4.26
- [21] ニコラス.G.カー（村上彩訳）著：「クラウド化する世界」、株式会社翔泳社、2008.10.9 初版
- [22] 田中克己他著：「学習者の問題解決を支援する知識ベースシステム」情報処理学会・知識工学と人工知能研究会 56-11, 1988.1.13
- [23] 宮本健他著：「学習者の問題解決を支援する知識ベースシステムの試作」情報処理学会・コンピュータと教育研究会 15-5, 1991.4.26
  
- [web-1] インプレス：「「インターネット白書 2010」で見る最新動向（1）」、インプレスインターネットウォッチ、2010 年 7 月 21 日、  
[http://internet.watch.impress.co.jp/docs/special/20100721\\_382005.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/special/20100721_382005.html)
- [web-2] さすけ：「OS 利用状況（Windows7 移行状況）」、2010 年 7 月 1 日、  
<http://blog.sasuke.main.jp/?eid=67>
- [web-3] 経済産業省：「企業の「求める人材像」調査の結果について～社会人基礎力との関係～」、2010 年 9 月 10 日、<http://www.meti.go.jp/press/20070312001/20070312001.html>
- [web-4] freesoft100 ドットコム：「フリーソフト 100」2010.10.5,  
[http://freesoft-100.com/web/online\\_office.html](http://freesoft-100.com/web/online_office.html)
- [web-5] ライフハッカー：「Office2010 と Google Docs の「オイシイとこどり」をする方法」lifehacker.jp, 2010.10.5, [http://www.lifehacker.jp/2010/05/100514office\\_google.html](http://www.lifehacker.jp/2010/05/100514office_google.html)
- [web-6] microsoft：「Word のショートカットキーをカスタマイズする」、MicroSoft Office、2010.10.19,<http://office.microsoft.com/ja-jp/word-help/RZ006078592.aspx>

（平成 22 年 10 月 23 日受付、平成 22 年 12 月 7 日再受付）